BETON

w budownictwie — wyroby betonowe — kamień sztuczny

ROK IV — WARSZAWA, CZERWIEC 1933 — Nr 6



BETON

Nr 6 Rok IV

Warszawa • Czerwiec • 1933

w budownictwie
wyroby betonowe
kamień sztuczny

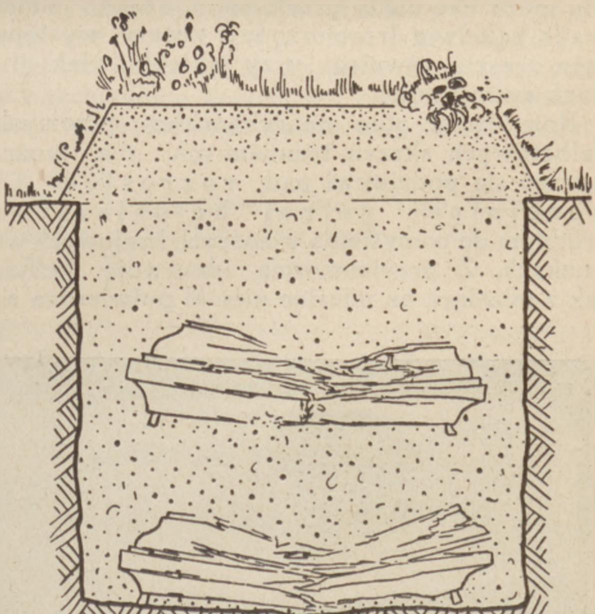
Żelbetowe skrzynie trumienne

T. J. Kałkowski, Katowice

Przekraczając liczne dziedziny codziennych zastosowań technicznych, dąży oto beton ku owym niemiłym i makabrycznym sprawom, o których zazwyczaj myślimy tylko w razie ostatecznej i smutnej konieczności. Towarzysząc nam wiernie i nieodłącznie na drogach higjeny i komfortu publicznego jako trzeci, obok przysłowiowego papieru i mydła, miernik kultury, beton pragnie pozostać w tej roli i wówczas, kiedy nasza powłoka doczesna będzie powierzona ziemi na wieczyste przechowanie. Pragnie nam służyć jako betonowa trumna, lub ściślej biorąc, jako żelbetowa skrzynia trumienna (niem. Uebersang, ang. burial vault).

Od kamiennych skrzynkowych grobów przedhistorycznych, tak często odkopywanych na naszych ziemiach, poprzez liczne formy starożytnych sarkofagów, aż do współczesnych grobowców, przewija się przez dzieje ludzkości jedna i ta sama kulturalna myśl: trwałego przechowania i uczczenia zwłok osób bliskich przez masywne, a nawet monumentalne ich obudowanie. Jeżeli chodzi o beton i czasy nowsze, myśl powyższa nie uszła uwagi ojca żelbetu Moniera, który przed półwiekiem zgórą zgłosił do patentu między innemi również i pomysł wykonywania trumien żelbetowych W naszem stuleciu doczekała się ona masowej realizacji w Stanach Zjednoczonych Am. Płn., co właściwie jest treścią niniejszego sprawozdania.

Nieprawdopodobny rozrost amerykańskiego przemysłu trumien betonowych byłby niewątpliwie długo jeszcze nieznany europejskiemu betoniarzowi, gdyby nie publikacja, sędziwego i zasłużonego nestora żelbetników austrjackich, profesora Empergera, który niedawno w czasopiśmie niemieckiem „Beton und Eisen" *) „odkrył Amerykę", podając interesujące szczegóły, dotyczące tego przemysłu. Czerpiemy stamtąd wiadomości i ryciny **), mając głównie na myśli nie tyle sprawozdanie ze stanu zagranicznego przemysłu betonowego, ile zwrócenie uwagi krajowych zakładów betoniarskich na



Rys. 1. Grób ziemny w przekroju pionowym.

*) Emperger. Särge und Uebersärge aus Eisenbeton, Beton u. Eisen 1932. Nr. 23. str. 359 i nast.

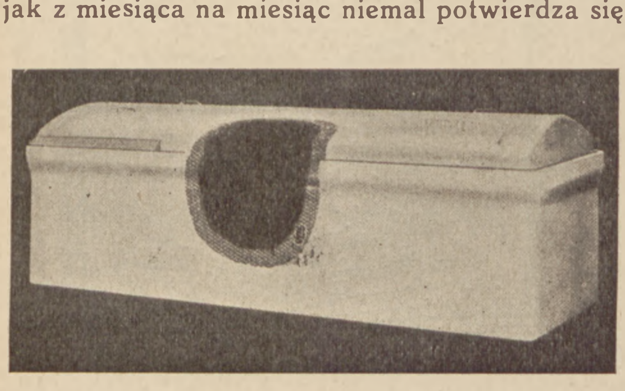
**) Ryciny 1, 2 i 3 reprodukujemy za zezwoleniem nakładcy pow. pisma: F-my W. Ernest & Sohn, Berlin W. 8.

prawdopodobny popyt na rynku krajowym na tego rodzaju fabrykaty.

Powodów do tego mniemania jest dość wiele. Tłumaczy je ogólnie rys. 1, na którym pięknie utrzymana mogiła kryje wewnątrz grobu przerażliwe zniszczenie. Możemy uzupełnić sobie w myśli ten obraz, jeżeli przyjmiemy, że woda gruntowa zalega płytko pod terenem, co zdarza się aż nadto często na naszych cmentarzach. Sprawa z niezabezpieczoną trumną drewnianą przedstawia się wówczas znacznie gorzej. Zgniecenie, zgnilizna i ostateczne rychłe zniszczenie zwłok bliskich nam osób może być i jakże często jest naprawdę przyczyną bólu i rozpaczy pozostałych. Pietyzm, właściwy ludziom kulturalnym, cierpi wiele przy tym stanie rzeczy, nie znajdując dość skutecznych sposobów zaradzenia złemu, przy skromnych zazwyczaj środkach materjalnych. Budowa grobowca bowiem dostępna jest tylko dla jednostek naprawdę zamożnych.

Żelbetowe skrzynie trumienne rozwiązują zadanie zabezpieczenia zwłok wraz z trumną w sposób możliwie doskonały, choć oczywiście nie potrafią uchronić ich od gnicia. Gdzie tylko znajduje się dobrze zorganizowana betoniarnia, możemy wykonywać te skrzynie stosunkowo niewielkim kosztem jako wodoszczelne wyroby, wytrzymałe na nacisk ziemi. Już te dwie własności wystarczają, aby stały się one pokupnym artykułem dla przemysłu pogrzebowego. Pewną niedogodnością będzie prawdopodobnie konieczność składania t. zw. wieczystej opłaty za grób, który jako masywny, nie może być nigdy przekopany. Jest to jednak wada zaledwie trzeciorzędnej natury, występująca zresztą również przy jakichkolwiek grobach murowanych

Rozpatrując stan amerykańskiego przemysłu żelbetowych skrzyń trumiennych, nie można oprzeć się podziwowi nad rozrostem tej specjalnej gałęzi betoniarstwa, trudnym do pomyślenia w naszych krajowych warunkach. Z przyjemnością obserwuję jednak, jak z miesiąca na miesiąc niemal potwierdza się



Rys. 2. Skrzynia trumienna typu sarkofagowego składa się z prostokątnego pudła i sklepionej niskiej nakrywy. Styk obu części wytworzony niezbyt prawidłowo ze względu na wsiąkające do grobu wody opadowe. Wyrób firmy Norwalk Vault Co.

moje osobiste zapatrywanie, podtrzymywane w dyskusjach z pesymistami, o nieograniczonych możliwościach technicznych i finansowych polskiego przemysłu wyrobów betonowych. Organizacja amerykańskiego betoniarstwa trumiennego musi być widocznie szczególnie imponująca, jeżeli wywołała wymienioną powyżej publikację prof. Empergera, który przez cały tyloletni okres swej olbrzymiej twórczości naukowej nie wychodził naogół poza ramy budownictwa konstrukcyjnego. Stanowi ona pierwszorzędny „business", skoro według sprawozdania nowojorskiej Izby Handlowej za rok 1929, ilość sprzedanych w tym roku skrzyń trumiennych przekroczyła 80000 sztuk, przyczem statystyka nie jest kompletna. Przedstawia to conajmniej $2^1/_2$ miljona dolarów czystego zysku rocznego, licząc minimalnie 30 dolarów na 1 szt. Jeden tylko stan Ohio posiada 33 fabryki tego rodzaju, nic więc dziwnego, że fabrykanci skrzyń trumiennych zorganizowani są w osobnem stowarzyszeniu zawodowem: „National Concrete Burial Vault Association" z siedzibą w Bremen w stanie Ohio. Dzięki staraniom tej organizacji, Amerykański Instytut Betonowy zajął się normalizacją skrzyń trumiennych, wydając przepisy dotyczące ich wykonywania i odbioru [1]). W niedługim czasie, przy sposobności omawiania powstającej polskiej produkcji skrzyń trumiennych, zajmę się również krótkiem streszczeniem tych przepisów.

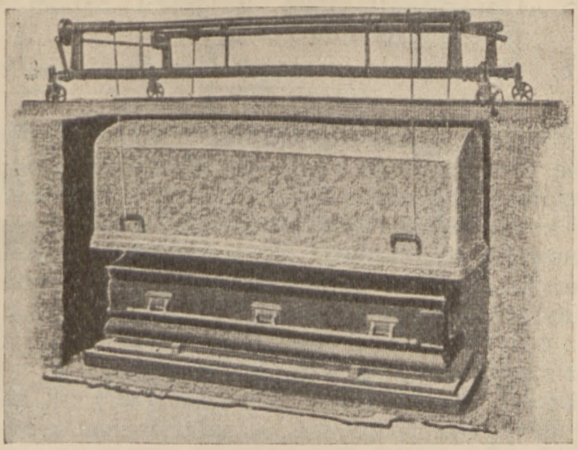
Aczkolwiek Emperger wymienia w Europie kilka firm, produkujących te rzeczy, to jednak, sądząc z opisu, są to mało popularne wyroby, odbiegające zarówno kształtem jak i metodą wykonania od masywnych skrzyń amerykańskich. Zwalnia mnie to od ich opisu, na korzyść wyrobów amerykańskich, które zasadniczo dzielą się na dwa odrębne typy:

1) typ sarkofagowy (niem. Kasten-Uebersarg), złożony z prostokątnego pudła i sklepionej niskiej nakrywy (rys. 2),
2) typ kloszowy (niem. Sturz-Uebersarg), składający się z płyty dennej i prostokątnego klosza (rys. 3).

W jednym i drugim typie, opuszcza się na dno grobu przed pogrzebem część dolną, zaś po pogrzebie część górną, którą osadza się trwale na wodoszczelnej zaprawie cementowej. Dwojaki typ został wprowadzony prawdopodobnie na mocy znanej zasady handlowej, iż nabywca musi mieć zawsze prawo swobodnego wyboru towaru. Typ kloszowy bowiem nadaje się, mojem zdaniem, jedynie do gruntów suchych. Wprawdzie typ ten można również uczynić absolutnie wodoszczelnym, jednak nie daje on tak pełnej gwarancji szczelności, jak typ sarkofagowy. Co się ty-

[1]) „Specifications for Concrete Burial Vaults" published by American Concrete Institute, 641, New Center Building, Detroit, Mich., USA. Cena 10 centów.

czy wyrobów amerykańskich, używa się tam cementu portlandzkiego i dobrze uziarnionego, płókanego kruszywa. Wodoszczelność uzyskuje się przez odpowiednią wyprawę fabrykatu. Sto-



Rys. 3. Skrzynia trumienna typu kloszowego złożona z płyty dennej i klosza. Nadaje się przedewszystkiem do gruntów suchych. Wyrób firmy Ledyard w Ashland, Ohio.

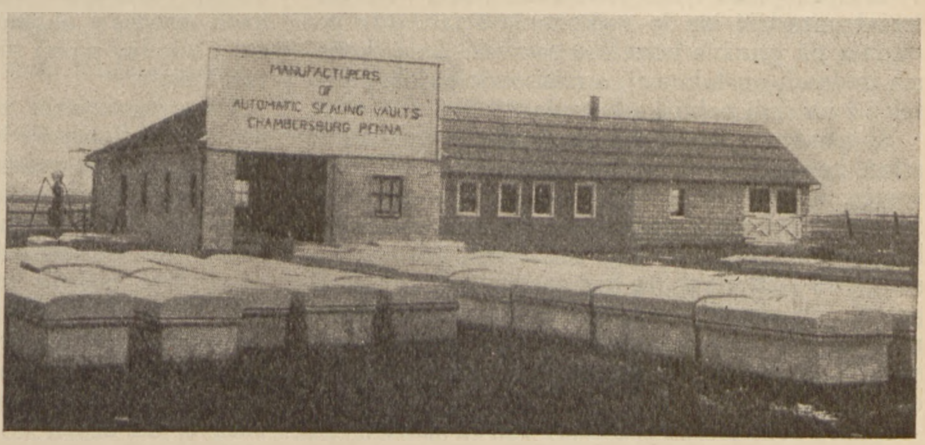
sunek mieszania z reguły 1 : 3, wymiary ścian od 1¼ — 2 cali, to jest 3 — 5 cm. Uzbrojenie ścian skrzyni stanowi siatka jednolita, lub druciana. Formy są z reguły żelazne; ubijanie betonu mechaniczne zapomocą wibratorów. Zewnętrzne wykończenie skrzyni, proporcjonalne do jej ceny, może być rozmaite. Stosują tam zarówno kolorowe zaprawy, jak i kamieniarskie sposoby obróbki. Oczywiście możliwe są wszelkie ozdoby: ornamenty, symbole, herby i t. p., należące już do techniki sztucznego kamienia.

W odniesieniu do spraw handlowych, rentowność przemysłu skrzyń trumiennych amerykańskich jest zapewniona dzięki stateczności rynku, nie ulegającego żadnym wahaniom sezonowym. Jest to „business" gotówkowy pierwszej klasy, czynny cały rok, o stałem zapotrzebowaniu (memento mori! — przyp. składacza), właściwem dla całego przemysłu pogrzebowego. Dla zakładu betoniarskiego ma to ogromne znaczenie, pozwala bowiem na prosperowanie innych działów produkcji, opartych nieraz wyłącznie na kredycie. Nasze betoniarnie wielkomiejskie powinny rozważyć sobie głęboko te okoliczności i wypływające stąd wnioski.

Opierając się na artykule Millhouse'a, jaki ukazał się w lecie ubiegłego roku w chicagowskiem czasopiśmie „Concrete", możemy rzeczywiście stwierdzić, że sprzedaż skrzyń trumiennych w Ameryce jest naprawdę bardzo znaczna. W artykule tym, którego tytuł w wolnem tłumaczeniu brzmi: „Rozwój handlu skrzyniami trumiennemi w okręgach o średniem zaludnieniu"[1] autor podaje jako przykład typowy fabrykę skrzyń trumiennych firmy Sleichter w Chambersburgu. Osiedle to liczące 14.000 mieszkańców jest głównem osiedlem okręgu Franklin o 65000 mieszkańców i wykazuje roczne zapotrzebowanie skrzyń trumiennych w ilości 300 — 400 sztuk (t. j. około 1 szt. dziennie), pokrywane w całości przez powyższą firmę, której warsztat i plac składowy widzimy na rys. 4. Jest to cyfra uderzająco wysoka oraz całkowicie umożliwiająca specjalizację i ograniczenie się do fabrykacji wyłącznie skrzyń trumiennych, których jakość stoi w prostym, zaś cena w odwrotnym stosunku do wielkości produkcji masowej.

Rozważmy zkolei możliwości fabrykacyjne tych wyrobów w naszych warunkach. Oczywiście niema mowy — ze względu na ogólną niską stopę życiową obywatela polskiego, aby można było choć w przybliżeniu osiągnąć taki popyt na te wyroby, jaki wykazują stosunki amerykańskie. Stąd też możliwości nasze będą się kształtowały w tej dziedzinie naogół skromnie, a technicznie dwojako. W miastach powiatowych są warunki do produkcji skrzyń trumiennych zaledwie w ramach zwykłego rękodzieła, obok innych wyrobów betonowych, z temi wszystkiemi wadami i niedoskonałościami, jakie wykazują fabrykaty naszych szumnie nazwanych „fabryk wyrobów cementowych", jakże często zakładanych przez ludzi, zupełnie nieobeznanych ani z technologją betonu, ani z zasadami prowadzenia warsztatu rękodzielniczego. Natomiast

[1]) Millhouse. Develop Burial Vault Business in Community of Ordinary Size. Concrete 1932. Tom 40. Nr. 6, str. 21.



Rys. 4. Fabryka żelbetowych skrzyń trumiennych typu sarkofagowego firmy Sleichter w Chambersburgu, Penna., (USA). Rycina z czasopisma „Concrete".

wielkie miasta, powyżej 100 tysięcy mieszkańców wykażą prawdopodobnie większy popyt na te artykuły i mają wszelkie dane, aby stać się zczasem siedzibą specjalnego przemysłu żelbetowych skrzyń trumiennych z widokami niezłej rentowności. Prócz stolicy i Zagłębia Śląskiego wchodzi tu zatem w rachubę jedynie kilka największych miast, gdzie istnieją już dobrze wyposażone większe zakłady betoniarskie. Muszą one obsłużyć nietylko same miasta, lecz również dalsze ich okolice w promieniu kilkudziesięciu kilometrów, posługując się w tym celu transportem automobilowym. Śląskie Zagłębie Węglowe, liczące w bezpośredniem sąsiedztwie kilka miast i ponad 1 miljon ludności, posiadające gęstą sieć doskonałych dróg i kulturalnie najwięcej zbliżone do stosunków amerykańskich, wykaże prawdopodobnie na tem polu najdalej posuniętą inicjatywę.

Przy sposobności trzeba zwrócić uwagę jeszcze na jedno. Betoniarnia, dostarczająca skrzynie trumienne na zlecenie zakładu pogrzebowego, musi być zarazem przygotowana na odrębną czynność osadzania pudła w grobie przed pogrzebem i nakrywy po pogrzebie. Przy znacznym stosunkowo ciężarze tych przedmiotów (kompletna skrzynia 600 — 800 kg), co do pewnego stopnia jest ich wadą, przymusowa ta czynność nastręczy betoniarni bodaj że więcej kłopotów niż samo wykonanie skrzyni. Rozpada się ona na następujące czynności elementarne:

1. Załadowanie skrzyni na samochód w fabryce,
2. Przewóz do wrót cmentarnych,
3. Przeładowanie skrzyni na wózek (opony gumowe, zwrotne osie),
4. Przewóz wózkiem do grobu (czasem bardzo trudny),
5 Opuszczenie pudła do grobu zapomocą specjalnego urządzenia,
6. Opuszczenie nakrywy i osadzenie jej na zaprawie.

Sprawne wykonanie tych prac wymagać będzie wyszkolonego personelu i odpowiednich urządzeń, inaczej może powiększyć niepomiermi koszty własne wyrobu. Trzeba o tem dobrze pamiętać, przystępując do organizacji przedsiębiorstwa. Interes publiczny domaga się natomiast uznania betoniarstwa za rzemiosło i wydania obowiązujących przepisów wykonywania i odbioru wyrobów betonowych, aby skończyć raz na zawsze ze szkodliwem, a powszechnem partactwem.

Jeżeli zaś chodzi specjalnie o temat niniejszego sprawozdania, trzeba poddać zasadniczej rewizji metody naszego niezbyt kulturalnego grobownictwa. Grób żelbetowy, dostosowany do możliwości materjalnych klasy średniej, odporny na działanie czasu i innych czynników zniszczenia, będzie wyrazem kultury epoki betonu, w którą obecnie wchodzimy, a która wobec rosnącej znikomości spraw doczesnych, tem większy nacisk położy na podniesienie kultu zmarłych, przez utrwalenie miejsc ich wiecznego spoczynku *).

*) W następnym artykule autor ogłosi szczegóły wykonywania trumien żelbetowych (Red.).

Sciany pustakowo-drewniane

Zygmunt Racięcki, Warszawa

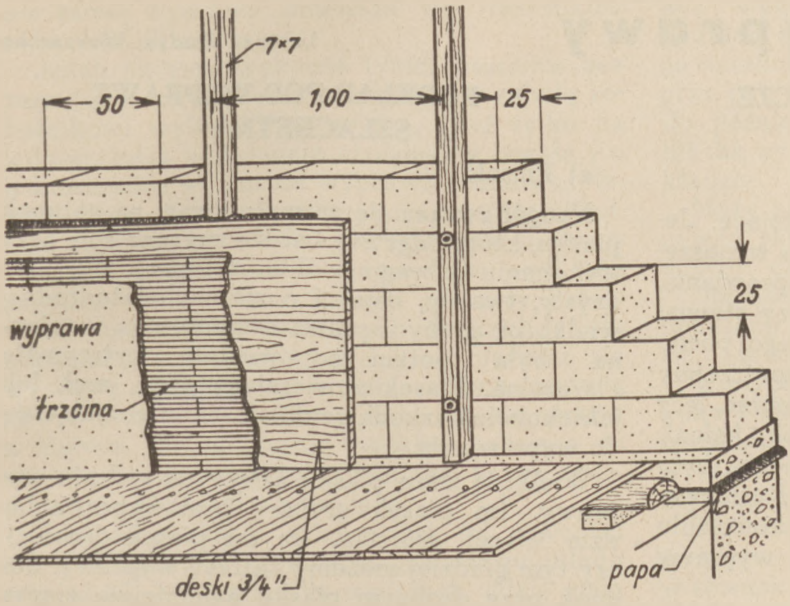
Są ludzie, którzy mają szczególną niechęć do pustaków, i których nie przekonają ani wywody teoretyczne, ani dowody praktyczne. Gdyby nawet udało się ich przekonać, to po zamieszkaniu, wszelkie wady złego wykonania budynku gotowi byliby przypisać tylko pustakom. Jakiż więc materjał poradzić im do wykonania ścian, gdy po siadają na gruncie wszelkie warunki do wykonania budowli pustakowej, a mianowicie dobry piasek i żwir, lub pobliską betoniarnię?

W tym wypadku zaproponowałbym wykonanie ścian zewnętrznych w ten sposób, ażeby nazewnątrz były pustaki, a od wewnątrz — drzewo Sciany działowe i nośne wewnątrz domu mogą być wykonane w całości z pustaków, gdyż w stosunku do nich nie może być zastrzeżeń, że są wilgotne, lub zimne — bo skąd? Jeżeli na fundamencie jest izolacja, po obu zaś stronach ściany są izby, to ani wilgoć, ani zimno nie mają do ścian dostępu.

Ściany zewnętrzne pustakowo-drewniane wykonywamy w następujący sposób: na fundamencie grub. 1½ pustaka (40 cm), wznosimy od strony zewnętrznej budynku, ścianę grub. 1 pustaka (25 cm), przymocowując do niej od wewnątrz budynku łaty grub. 5 — 7 cm. Łaty są ustawione pionowo (od fundamentu do sufitu), co pół metra przymocowane do ściany drutem, którego końce wpuszczone są w spoiny między pustakami. Łaty należy rozmieścić tak, żeby wypadły tuż po bokach otworów okiennych lub drzwiowych, oraz, żeby między niemi nie było większych odstępów, jak 1 metr.

Po wykończeniu murowania ścian i pokrycia dachu, nabijamy na łaty poziomo deski grub. ¾ cala, zasypując pustkę między deskami a ścianą pustakową torfem, żużlem lub igliwiem, lekko je ubijając. Żużel powinien być przed użyciem odsiany (dla oddzielenia popiołu), zaś igliwie powinno być polane roztworem siarczanu miedzi i wysuszone (w celu zabicia robactwa). W braku wymienionych materjałów, można użyć trocin, lecz przed użyciem należy je zmieszać ze świeżo zgaszonem mlekiem wapiennem, a następnie wysuszyć, od czasu do czasu mieszając, żeby nie zbiły się w grudy.

Jeżeli pustaki, oraz murarska robota będą starannie wykonane, to nazewnątrz nie potrzeba da



Rys. 1. Budowa ściany pustakowo-drewnianej.

Ściana składa się z pustaków betonowych systemu „Alfa" od zewnątrz, do których umocowane są pionowe listwy. Do nich przybito deski, otrzcinowano i wyprawiono. Pustą przestrzeń między deskami a pustakami zasypano torfem (por. „Przewodnik Gospodarski" Nr. 21/22 z r. 1933).

wać wyprawy, gdyż pustak odporniejszy jest na wpływy atmosferyczne, niż wyprawa wapienna. Od wewnątrz, ściany z desek należy obić trzciną i obrzucić zaprawą wapienną. Celem wyprawienia wewnętrznych ścian pustakowych, należy najpierw zmoczyć je, następnie spryskać (zapomocą miotły) rzadką zaprawą cementową, a po stwardnieniu cementowych grudek, obrzucić zaprawą wapienną.

Wykonana w ten sposób ściana pustakowo-drewniana będzie:

1. Trwała, gdyż pustaki nie zgniją ani spróchnieją. Jeżeli deski z czasem zniszczą się, wskutek jakiejś wady budynku, to budynek będzie stał nadal, opierając się na ścianie pustakowej.

2. Ogniotrwała, gdyż deski, zamknięte między ścianą pustakową a tynkiem, nie zapalą się, wskutek braku swobodnego dostępu powietrza.

3. Ciepła, gdyż warstwa zasypanego torfu nie przepuści zimna, nawet gdyby pustaki przemarzły, a ściana pustakowa nie przepuści wiatru.

4. Wygodna, gdyż w dowolnem miejscu można wbijać haki lub gwoździe.

5. Łatwa i szybka w wykonaniu.

Koszt materjału do wykonania 1 metra kwadratowego ściany pustakowo-drewnianej przedstawia się następująco:

Cement do wykonania pustaków (8 szt. pustaków po 4 kg cementu)	32 kg —	3 zł 20 gr
Wapno palone do zaprawy	1½ „ —	7 „
„ „ do wyprawy	3½ „ —	17 „
Deski i łaty (średnio po 30 zł za 1 m³)	$^1/_{40}$ m³ —	75 „
Drut i gwoździe do trzciny	⅓ kg —	20 „
	Razem:	4 zł 39 gr

W tych samych warunkach ściana ceglana grubości 1½ cegły, z pustką w środku, kalkulowałaby się za 1 m kwadratowy następująco:

Cegieł 158 szt. po 35 zł za 1.000 szt. (najniższa cena)		5 zł 53 gr
Wapno palone do murowania	13 kg —	65 „
„ „ do wypraw z obu stron	7 kg —	35 „
	Razem:	6 zł 53 gr

Dla porównania podaję kalkulację 1 m² ściany z bali drewnianych grub. 10 cm (4 cale) z obustronnem wyprawieniem:

Bale drewniane $^1/_{10}$ m. sz. po 30 zł. (średnio)		3 zł — gr
Wapno palone na wyprawę	8 kg —	40 „
Gwoździe i drut do trzciny i żerdzi	⅔ kg —	40 „
	Razem:	5 zł 80 gr

W porównaniu więc ze ścianą ceglaną, opisana ściana kalkuluje się znacznie taniej. Różnica ta zwiększy się jeszcze, gdy zważymy oszczędność na robociźnie.

W porównaniu ze ścianą drewnianą, ściana pustakowo-drewniana kosztuje na 1 metrze kwadratowym tylko o 60 gr. drożej, co na całym budynku (8 × 11 m) da różnicę około 60 zł. Różnica ta zmaleje, gdy weźmiemy pod uwagę różnicę w opłatach asekuracyjnych. Przypuszczam jednak, że warto byłoby wydać więcej na budynek nawet 100 zł, lecz mieć ściany trwałe i niepalne.

Kalkulacja powyższa może zmieniać się, więc każdy może ją sobie przeliczyć, zależnie od cen miejscowych. Poza tem, w kalkulacji przyjęto, że budujący się będzie miał własny piasek i żwir, oraz sam wykona pustaki na maszynie wypożyczonej od inspektora Ubezpieczeń, z Wydziału Powiatowego, lub z betoniarni.

Na zakończenie zaznaczam, że ściana wewnętrzna, obciążona, powinna mieć grubość 1 pustaka (25 cm), zaś ściany działowe ½ pustaka (10½ cm). Pustaki należy wykonywać z mieszaniny: 1 miara cementu, 4 miary piasku i 8 miar żwiru.

Szlachetne wyprawy

Lucjusz Radyx, Warszawa

1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE

a) Rusztowanie

Rusztowanie powinno być wolnostojące. Jeżeli rusztowanie, które się ustawia do wznoszenia murów, ma służyć również do wyprawiania, należy uwzględnić tę konieczność przy stawianiu rusztowania, gdyż przebudowa jego pociąga potem za sobą stratę czasu i niepotrzebny koszt. Rygli nie należy umieszczać w murze, lecz w otworach okiennych i drzwiowych, jednak w ten sposób, aby bez przeszkód można było wprawiać okna i obramowywać je. Rusztowanie może być rozebrane dopiero po ukończeniu robót oraz dokładnem obmieceniu wyprawy szczotką i skropieniu wodą.

b) Przygotowanie muru pod podkład

Bardzo ważną rzeczą przy wyprawianiu jest przygotowanie muru pod podkład. Mur musi być oczyszczony od kurzu, wszelkich nieczystości i nie może być gładki. Spoiny muszą być wyskrobane, jeżeli były zamurowane lub wystawione na działanie mrozu. Przed narzuceniem podkładu mur musi być dokładnie zwilżony. Jeżeli mur jest suchy i nie zostanie zwilżony, co się często zdarza przez zaniedbanie lub zapomnienie, wtedy wchłania on za prędko wilgoć ze świeżo narzuconego podkładu, przedwcześnie przerywając proces wiązania i twardnienia. Podkład staje się wtedy kruchy, a wytrzymałość jego jest ograniczona.

Im wolniej wiąże wyprawa, tym będzie mocniejsza. Dlatego nie zaleca się wyprawiać w lecie podczas silnego działania słońca; najlepiej zewnętrzne wyprawianie wykonać wiosną lub jesienią. W tych wypadkach, kiedy wyprawianie musi być wykonane podczas letnich upałów, należy wyprawiać, o ile możności, na stronach budynku znajdujących się w danej porze dnia w cieniu. Świeża wyprawa musi być utrzymywana stale w stanie wilgotnym, głównie w pierwszym okresie po wyprawieniu. Zwilżanie odbywa się po większej części przez polewanie zapomocą węża gumowego. Również zaleca się świeżo wyprawione powierzchnie zakrywać mokremi matami, chroniąc je od prędkiego wysychania. Skrzynie w których przygotowuje się zaprawę nie powinny być również wystawiane na działanie słońca.

Tak szkodliwie, jak słońce w ciągu dnia, działa również mróz podczas nocy jesiennych. Na zmarznięty podkład nie wolno w żadnym wypadku nakładać warstw, lecz trzeba czekać, aż mur odtaje lub też rozgrzać go sztucznie.

2. PODKŁAD POD WYPRAWĘ SZLACHETNĄ

a) Piasek

Naogół zwraca się za mało uwagi na gatunek piasku, który odgrywa bardzo znaczną rolę przy wykonaniu dobrego podkładu. Piasek musi być czysty, twardy, ostry i o ziarnach różnorodnej wielkości, ażeby zaprawa cementowo - wapienna była potem odpowiednio wytrzymała i szczelna. Piasek zawierający glinę, muł, lub jakiekolwiek szkodliwe domieszki nie nadaje się do wyprawiania.

Wielkość ziarn piasku zależy od rodzaju wyprawy. Im piasek grubszy tym wyprawa będzie więcej szorstka, im zaś piasek drobniejszy tym gładziej możemy zatrzeć wyprawę. Jednak przy drobnym piasku najmniejsze ziarna powinny być tak duże, ażeby je można było wyczuć w ręku. W każdym bądź razie piasek nie powinien posiadać zbyt dużo drobnych cząstek lub też pyłu.

b) Środki wiążące

Specjalną uwagę przy przygotowaniu zaprawy trzeba zwrócić na wybór środków wiążących. Wybór ten zależy od miejscowych zwyczajów oraz względów gospodarczych i artystycznych. W zależności od środków wiążących otrzymujemy wyprawę mniej lub więcej odporną na wpływy atmosferyczne; im tłustsza mieszanina, tym będzie wyprawa odporniejsza. Nie może być również mieszanina za tłusta, gdyż łatwo otrzymuje wtedy pęknięcia włoskowate z powodu skurczu. Przy nadmiernej tłustości wierzchnia wyprawa okaże się zanadto ścisła, utrudniając przez to parowanie wilgoci, zawartej w murze. Wyprawa przy całej swej spoistości musi być dostatecznie porowata — więcej niż podkład, ażeby wilgoć z podkładu mogła łatwo wydostać się nazewnątrz i żeby sama wyprawa mogła łatwo wysychać. Jako środki wiążące do wypraw używa się wapno hydratyzowane i cement portlandzki.

c) Wykonanie podkładu

Podkład ma za zadanie wyrównać wgłębienia i nierówności muru celem oszczędzenia stosunkowo drogiego materjału na wierzchnią szlachetną wyprawę. Dlatego też przygotowanie odpowiedniego podkładu jest bardzo ważne i trzeba starać się wykonać tę pracę jak najlepiej. Podkład pod szlachetną wyprawę, jeżeli nie chodzi o wyprawę kamienną, powinien być wykonany z ostrego piasku, dobrego wapna i cementu portlandzkiego. Zasadniczy stosunek mieszaniny poszczególnych składników: wapna, cementu i piasku jest 1 : 1 : 6.

Przy przygotowaniu zaprawy podkładowej popełnia się na budowach dużo błędów. Ilość składników mierzy się „na oko", a przyrządze-

nie samej wyprawy powierza się robotnikom niewykwalifikowanym.

Jeżeli chcemy wykonać tynki fasadowe bez zarzutu, to powinniśmy powierzyć tę robotę robotnikowi wykwalifikowanemu, gdyż tylko na jednostajnym podkładzie otrzymamy trwałą i o jednostajnym wyglądzie wyprawę fasadową. Należy zatem dokładnie mierzyć wszystkie składniki zaprawy podkładowej i starannie mieszać.

Przed rozpoczęciem narzucania podkładu przybija się do muru hakami pionowe listwy w odstępach odpowiadających długości łat do obciągania i następnie między nie narzuca się wyprawę podkładową kielnią, silnym rzutem, aby wniknęła w spoiny i związała się mocno z murem. Po narzuceniu podkładu obciąga go się łatą i zaciera packą drewnianą, listwy odejmuje się i przenosi o pole dalej.

Grubość podkładu zależna jest od równości muru. Zasadniczo przeciętna grubość podkładu wynosi 10 — 15 mm. Na miejscach, gdzie mają być wykonane upiększenia architektoniczne podkład powinien być grubszy Wtedy należy go narzucać kilkoma warstwami i umocowywać przy pomocy gwoździ i drutu. Kołki drewniane, do późniejszego umocowania nakryć gzymsów blachą cynkową, należy umieszczać już w podkładzie.

Mury betonowe przed narzuceniem podkładu należy skrapiać mlekiem cementowem, aby je uczynić dostatecznie szorstkiemi.

Dla uodpornienia na wilgoć można dodać do podkładu środków wodochronnych, jak „ceresit", „inertol" i t. p.

Wierzchnią warstwę można narzucać już po kilku godzinach, nie czekając, aby podkład wysechł. Jeżeli z jakiejkolwiek przyczyny podkład wysechł należy go przed narzuceniem szlachetnej wyprawy zwilżyć czystą wodą.

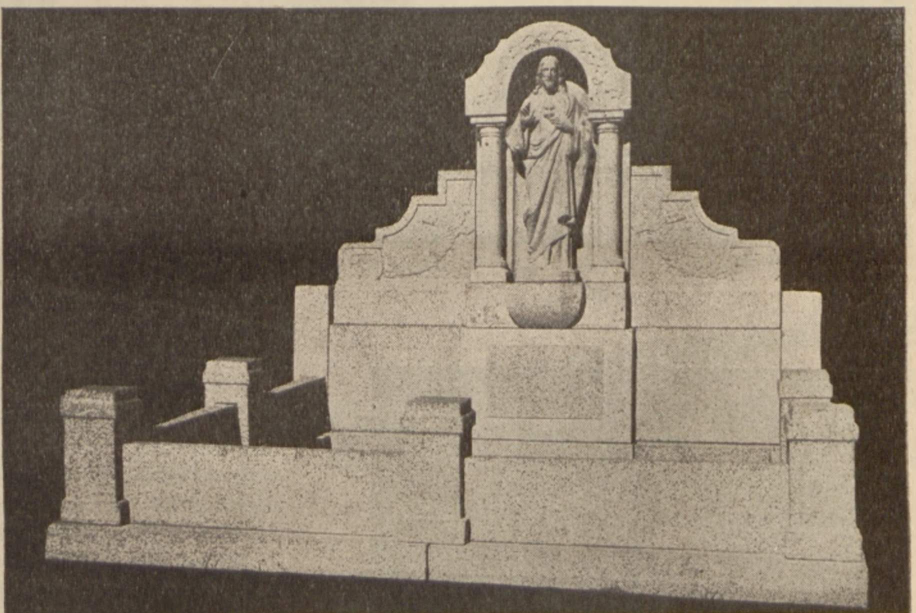
Pod wyprawy kamienne podkład musi być wykonany z mieszaniny czysto cementowej w stosunku 1 : 3.

D. c. n.

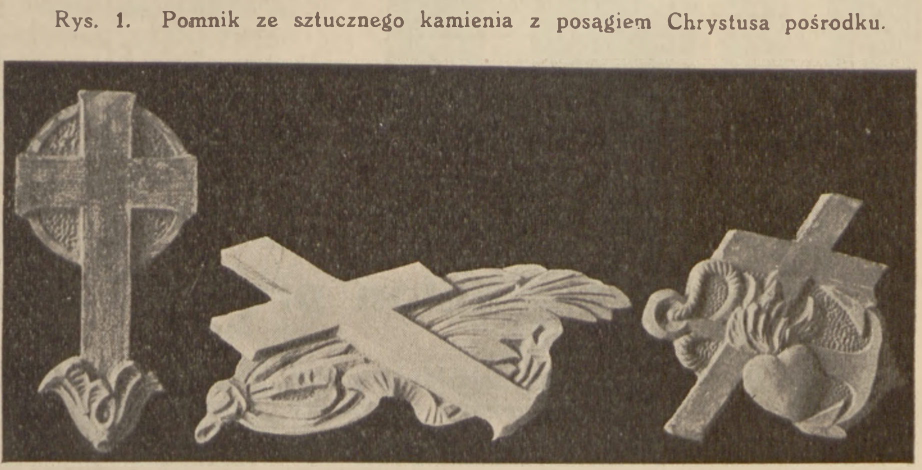
Wytwórnia pomników betonowych

Sprawozdanie wysłannika Redakcji

Na szlaku łączącym Warszawę z Poznaniem mniej więcej w połowie drogi leży Koło, ładne miasto położone po obu brzegach rzeki Warty. Otóż jadąc od strony Warszawy na skraju miasteczka widoczne są zdaleka pomniki i inne wyroby ze sztucznego kamienia, pięknie lśniące w promieniach słońca. Jest to wytwórnia wyrobów betonowych i ze sztucznego kamienia, stanowiąca własność p. Józefa Przybylskiego. Przedsiębiorczy, energiczny i zarazem posiadający duży zasób wiedzy z dziedziny produkowania wyrobów betonowych i sztucznego kamienia, uczynny właściciel tej wytwórni nie skąpił nam swych wyjaśnień, w jaki sposób rozwinął swój zakład do tak okazałych rozmiarów i potrafił zdobyć sobie tak liczną klientelę. Wytwórnia została założona w roku 1920 i produkowała na początku tylko wyroby betonowe dla okolicznych mieszkańców; właściciel jej nie szczędził sobie trudu w pokonywaniu zaśniedziałych pojęć co do ujemnych wartości betonu.



Rys. 1. Pomnik ze sztucznego kamienia z posągiem Chrystusa pośrodku.



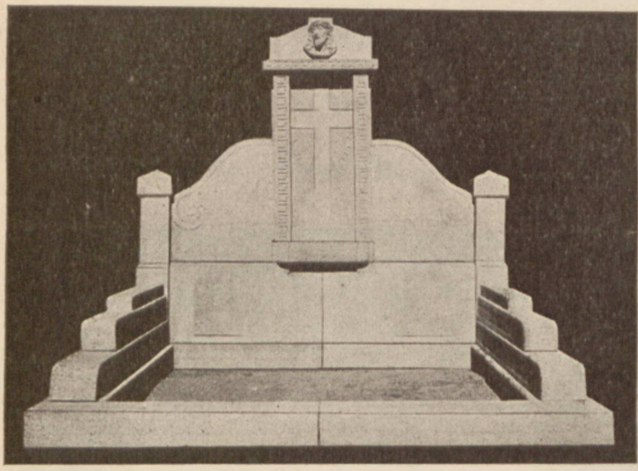
Rys. 2. Ornamenty zdobnicze.



Rys. 3. Głowa Chrystusa i Matki Boskiej z betonu.



Rys. 5. Pomnik betonowy na grób dziecka



Rys. 4.



Rys. 6. Forma betonowa i krzyż wykonany również z betonu.

Umiejętnie przemyślany plan działania na terenie, na którym powstała betoniarnia i jednocześnie wysoka jakość wyrobów sprawiły, że dzisiaj ten zakład ma licznych odbiorców nietylko wśród okolicznych mieszkańców, lecz spotykamy wyroby wspomnianej wytwórni na zachodzie w poznańskiem i w warszawskiem na wschód od Koła. Liczne fotografje podane poniżej dokładnie ilustrują jakie wyroby wykonywane są w zakładzie p. Przybylskiego.

Wszystkie te wyroby wykonywa firma w formach betonowych, gdyż tylko z form betonowych można wykonywać całemi dziesiątkami te same objekty, natomiast formy gipsowe po niedługiem już użyciu psują się. Jeszcze jedną zaletę, którą posiadają formy betonowe jest ta, że z form betonowych otrzymuje się wyroby daleko lepsze i wyraźniejsze niż z form gipsowych. Piszemy to na podstawie słów p. Przybylskiego, który po kilkuletnich doświadczeniach doszedł do tego wyniku, czemu zawdzięcza rozkwit swej wytwórni.

Jak wzmocnić beton prętami żelaznemi

Marceli Nowicki, Kraków

Czytając stale pismo „Beton", znajduję w nim bardzo dużo ciekawych wiadomości z zakresu stosowania betonu w budownictwie. Mamy tu artykuły o wyrobach betonowych, betonie szlachetnym, czyli sztucznym kamieniu, o zastosowaniu betonu w budownictwie wiejskiem, narzędziach i maszynach do robót betonowych i t. p. Nie znalazłem jednak dotąd artykułu o bardzo ważnym składowym materjale betonu, który nadaje mu wiele nowych i cennych zalet, a mianowicie o pręt-

tach żelaznych wzmacniających beton i tworzących z niego żelbet. Uważam więc za celowe poświęcić tej sprawie nieco uwagi.

Pręty żelazne spotykamy w betonie najczęściej wtedy, gdy mamy do czynienia z żelbetem. Układa się je wtedy w tych częściach konstrukcji, gdzie występuje w betonie rozciąganie, gdyż beton, jak wiadomo, jest na rozciąganie mało wytrzymały. Obliczanie potrzebnej ilości prętów w żelbecie, jest nauką inżynierską i nie o tem będziemy mówić. Chcę zato wskazać rozległe możliwości stosowania wzmocnienia betonu przy pomocy prętów żelaznych, układanych nie według obliczenia statycznego, ale na zasadzie praktycznego wyczucia warunków, w jakich beton będzie się znajdować. Wymienimy po kolei te różne okoliczności.

Budowle, czy wyroby betonowe o większej masie, a szczególnie te, które są stosunkowo cienkie w porównaniu do swych innych wymiarów, wykazują często rysy, pochodzące od zmian temperatury. Rysy takie obserwujemy często w zbyt długich murach betonowych, na podłogach betonowych, mających zbyt rzadko szczeliny dylatacyjne i t. p. Pochodzą one stąd, że płyta betonowa oziębiając się, kurczy się, a nie mogąc z pewnych przyczyn skrócić całej swej długości, pęka na mniejsze części. W rysy dostaje się woda, która zamarzając, powiększa dalej niszczenie się betonu. Jeżeli do betonu damy jednak ułożone na krzyż druty, wtedy mogą on przenieść ciągnienie, powstałe przy kurczeniu się betonu i zapobiegną rysom. Podobne zjawisko pękania płyt pochodzi od skurczu i wtedy uzbrojenie betonu siatką również zapobiega tym rysom. Siatka składa się zwykle z drutów 5 — 8 mm, układanych na krzyż co 20 — 30 cm. Na skrzyżowaniach wiążemy je drutem 1 — 2 mm.

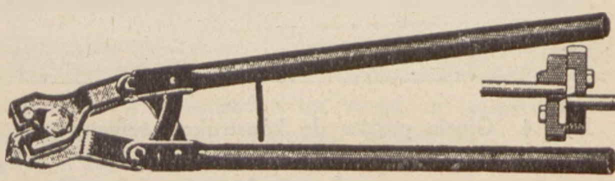
Dalszą częstą przyczyną pękania betonu jest nierównomierne osiadanie się. Widzimy to przedewszystkiem przy fundamentach (ławach) betonowych i przy murach. Wtedy również bardzo celowe okaże się ułożenie wpierw w betonie wkładek żelaznych, np. w ławie damy u dołu i góry po 2 druty 10 — 14 mm.

Inną znów przyczynę pękania betonu powoduje przewóz wyrobów betonowych, które mają stosunkowo wielką długość (np. słupy, deski betonowe i t. p.). Zastanawiając się nad ich przeznaczeniem dochodzimy nieraz do wniosku, że dawać do betonu pręty jest niepotrzebne. Tymczasem w czasie przewozu, podnoszenia, czy układania występują w naszym betonie nieprzewidziane siły wewnętrze, które spowodować mogą niebezpieczne pęknięcia. Z tego właśnie powodu dajemy np. w stopniach schodowych zawsze drut w narożu, aby nie uszkodziło się ono przy przewożeniu.

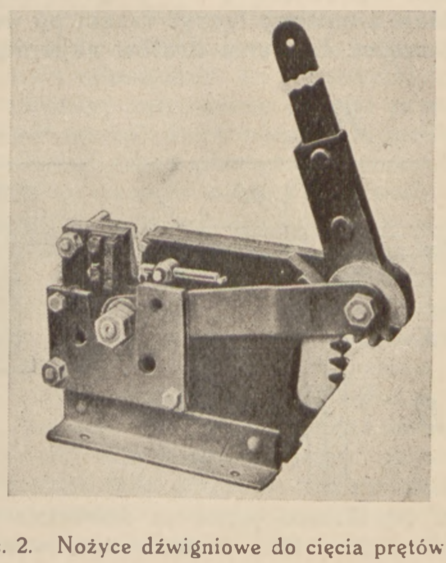
Ostatnią przyczyną, która skłoni nas do wzmocnienia betonu drutami, będą nieprzewidziane siły zewnętrzne. Np. słupy ogrodzeniowe działają tylko na parcie wiatru. Dajemy im jednak uzbrojenie na zapas, bo może się zdarzyć, że np. ktoś nasypie ziemi pod ogrodzenie, która może je wywrócić. Tak samo zbroimy z nadmiarem ławki betonowe, rury przepustowe i t. p.

Zastanówmy się teraz jak takie uzbrojenie wygląda. Wykonać je możemy z żelaza okrągłego i płaskiego (t. zw. bednarki). W wyjątkowych wypadkach do podrzędnych wyrobów użyć można drutu kolczastego. Drut okrągły żelazny ocynkowany (np. zużyty drut telegraficzny) może być zastosowany tak samo, jak żelazny. Przeważnie używamy jednak drut okrągły, który daje się najłatwiej formować. W handlu znajduje się on w średnicach 1 do 50 mm, o długościach 3 do 12 m. Drut cieńszy (do 14 mm), można też nabyć w kręgach po kilkadziesiąt kg. Przed użyciem należy sprawdzić, czy drut jest czysty. Lekka rdza nie szkodzi, gdy się jednak sypie i odpada łuskami należy rdzę bezwzględnie usunąć przy pomocy szczotek drucianych, piasku i t. p. Z innych zanieczyszczeń bardzo groźne są wszelkie tłuszcze, jak nafta, benzyna, oliwa i t. p. Wtedy oczyszczamy z nich druty pakułami. Osobny rodzaj wzmocnienia betonu stanowi siatka jednolita, powstała przez odpowiednie nacięcie blachy.

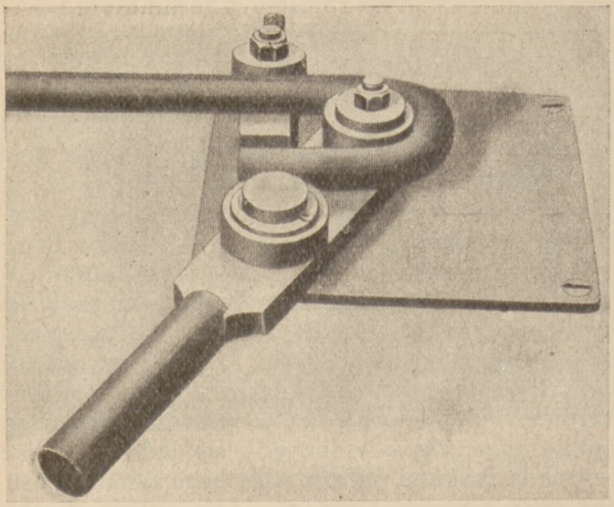
Przy zastosowaniu drutów do wzmocznienia betonu rozróżniamy trzy czynności: 1) cięcie drutów na potrzebne długości, 2) gięcie ich i 3) układanie na deskowaniu. W prostych wypadkach tniemy drut ostrem dłutem, pobijamy młotem. Na większych jednak budowach stosuje się nożyce ręczne (rys. 1), albo też dźwigniowe (rys. 2). Te drugie tną szybciej. Nożycami ręcznemi możemy przecinać druty do 12 mm średnicy, dźwigniowemi zaś na zimno do 34 mm. Po przecięciu odpowiednich długości zaopatru-



Rys. 1. Ręczne nożyce do cięcia prętów.

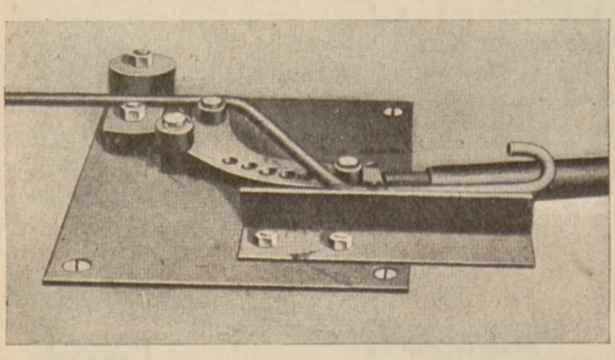


Rys. 2. Nożyce dźwigniowe do cięcia prętów.



Rys. 3. Przyrząd do wytwarzania haków półokrągłych.

jemy każdy koniec druta w hak. Na rys. 3 widzimy aparat do wytwarzania haków półokrągłych, stosuje się jednak również haki ostrokątne. Długość zagiętej części przy haku ostrokątnym wynosi około 5 średnic, a więc np. dla drutu 10 mm 5 cm. Dla konstrukcyj żelbetowych zachodzi jeszcze potrzeba giąć druty, jak pokazano na rys. 4.

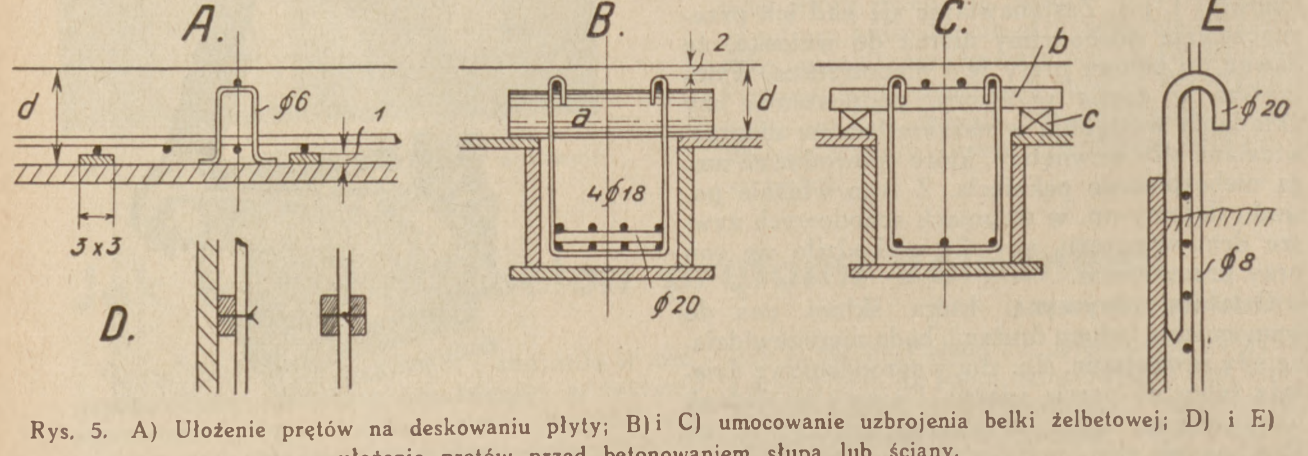


Rys. 4. Gięcie prętów do konstrukcji żelbetowych.

Zdarza się, że zakupione długości drutów są za krótkie i musimy łączyć razem po dwie, lub więcej części. Łączenie drutów najlepiej wykonać w ten sposób, że po zagięciu haków zasuwamy oba końce drutów na siebie na długość najmniej 20 średnic i obwiązujemy silnie drutem 1 mm. A więc np. drut 12 mm musimy nasunąć na siebie 24 cm i na tej długości okręcić drutem 1 mm.

Ostatnią czynnością będzie ułożenie prętów żelaznych w deskowaniu. Czynność tę należy przeprowadzić starannie, aby druty w czasie betonowania nie poprzesuwały się. Aby do drutów nie dostała się potem rdza, muszą być one osłonięte warstwą betonu, w płytach 1 cm, w belkach i słupach 2 cm. Na rys. 5 A widzimy ułożenie prętów na deskowaniu płyty. Dolne pręty podpieramy płaskiemi kamyczkami, albo lepiej małemi płytkami z zaprawy cementowej, grubości 1 cm. Górne wkładki płyty oparte są na strzemionkach. Na rys. 5 B i C mamy pokazane umocowanie uzbrojenia belki żelbetowej. I tak na rys. 5 B dolne wkładki w dwuch rzędach zwisają na strzemionach, które oparte są o ułożony poprzecznie okrąglak. Na rys. 5 C dano zamiast okrąglaka listwę drewnianą, podpartą klockami. Rys. 5 D i E pokazuje nam ułożenie drutów przed betonowaniem słupa lub ściany. Aby drut nie oparł się o deskowanie przyczepiamy do niego płytkę cementową (rys. 5 D), albo też zakładamy przy ścianie deskowania zagięty u góry pręt, który podnosimy do góry w miarę betonowania. Pręt ten zabezpiecza wkładki od przysunięcia się do ściany.

Jak zaznaczyliśmy wyżej, bardzo ważną rzeczą jest należyta osłona wkładek warstwą betonu przed rdzewieniem. Nie należy zatem w chudych betonach układać prętów zbyt blisko powierzchni betonu, gdyż wtedy przez niezbyt szczelny beton dostanie się do wkładek wilgoć i spowoduje ich rdzewienie. Rdza zaś działa rozsadzająco na beton i może wywołać odpadnięcie zewnętrznej warstwy betonu, okrywającej wkładki. Tylko należycie ułożone uzbrojenie betonu spełni całkowicie swoje zadanie i da betonowi potrzebną wytrzymałość. Nie należy więc ociągać się ze wzmocnieniem betonu drutem, nawet wtedy, gdy wydaje się on na pierwszy rzut oka nieuzasadniony, — małym bowiem kosztem nadamy betonowi wiele nowych cennych własności .



Rys. 5. A) Ułożenie prętów na deskowaniu płyty; B) i C) umocowanie uzbrojenia belki żelbetowej; D) i E) ułożenie prętów przed betonowaniem słupa lub ściany.

Czy jasny cement jest gorszy od ciemnego?

Szary kolor betonu pochodzi głównie od barwy cementu. Cement, bowiem, otacza po zmięszaniu go z wodą wszystkie ziarna piasku i żwiru tak, że w gotowym betonie nie widzimy już prawie zupełnie pierwotnej barwy kruszywa, lecz tylko szary cement. Im cementu damy więcej, tym otrzymamy bardziej intensywny szary kolor betonu. Stąd utarła się łatwa, choć bardzo przybliżona kontrola, czy beton ma dość cementu, a mianowicie po jego barwie. Weszło to już nawet w przyzwyczajenie klienta, oczywiście laika, że zobaczywszy jasny beton ma podejrzenie, iż dano do niego za mało cementu. Z tego powodu betoniarze i budowniczowie wolą nieraz dla świętego spokoju używać do roboty cementu o ciemniejszym odcieniu, aby klient ich miał złudzenie, że beton jest silniejszy. Co więcej nawet: wiemy, że nieuczciwi wykonawcy, najczęściej drobni betoniarze, dosypują do betonu czasem nieco czarnej farby, albo poprostu sadzy z komina, aby **„beton był ciemniejszy“**.

Opisany stan rzeczy należy już do przeszłości w krajach o wysokiej kulturze budowlanej, ale u nas we wschodnich połaciach kraju można jeszcze spotkać takich **„fachowców“** z pośród wyrabiających beton i kupujących wyroby betonowe, którzy żądają koniecznie aby beton był ciemno - szary, co więcej posuwają się nawet tak daleko, iż twierdzą, że jasny cement jest gorszy od ciemnego.

Otóż musimy na tem miejscu wyraźnie podkreślić, że takie zapatrywania są pozbawione zupełnie wszelkiej słuszności. Barwa cementu pochodzi od barwy surowców, z których go wykonano w cementowni i niema nic wspólnego z jego wartością. Mamy przecież u nas jasne cementy, kupowane bardzo chętnie z tego właśnie powodu do wypraw szlachetnych i kamieni sztucznych, które cieszą się jaknajlepszą opinją. Wiemy wreszcie, że zagranicą wyrabia się cement zupełnie biały, jak gips, który nietylko nie jest gorszy od cementów szarych, ale co więcej, jest tak doskonały, iż zalicza się go do wysokowartościowych.

A zatem powiedzmy sobie jasno, że barwa cementu dla jego wytrzymałości **nie ma żadnego znaczenia** i nie dajmy się opanować przesądom, rozsiewanym przez ludzi, którzy ze znawstwem betonu nie mają nic wspólnego.

Glazurowanie na zimno

Inż. Mikołaj Masłowski, Warszawa

Każda glazura przedstawia się jako ścisła powłoka o wyglądzie szklistym, połyskliwym i stanowi jednocześnie ozdobę i ochronę wyrobu. Wyroby wypalane, jak cegła, kafle piecowe i t. p. pokrywa się glazurą na gorąco, to znaczy przez utrwalenie zewnętrznej powłoki w piecu garncarskim, lub hofmanowskim. Wszelkie wyroby twardniejące samoczynnie glazuruje się na zimno. Istota glazurowania polega na uszczelnieniu powierzchni wyrobu i stworzeniu na niej pewnej skorupy odporniejszej, aniżeli masa zasadnicza na oddziaływanie otoczenia, a jednocześnie tworzącej barwne efekty. Przykładem glazurowania powszechnie stosowanego dla wyrobów użytkowych jest posypywanie przez sito czystym lub zabarwionym na czerwono cementem — dachówek cementowych. Przy wyrobach droższych i ozdobniejszych stosuje się do glazurowania specjalne rozpylacze. Są to ręczne aparaty zawierające niewielki rezerwuar (zbiornik) na płynną glazurę, i pracujące pod ciśnieniem. Technika glazurowania składa się z czynności przygotowawczych, wykonawczych i ochronnych. Do czynności przygotowawczych należy przygotowanie mieszaniny, wykonawczych — natrysk i ochronnych — pielęgnowanie gotowych wyrobów w okresie twardnienia glazury. Poniżej, jako przykład podajemy opis glazurowania płytek cementowych, barwną glazurą na zimno. Farba przed użyciem musi być odpowiednio zbadana na miałkość i zawartość szkodliwych domieszek, jak gips, anilina, oraz oczywiście odporność płowienia. Dla uzyskania różnych odcieni obranej barwy stosuje się zazwyczaj mieszaninę kilku farb, w przeciwnym, bowiem, razie, mielibyśmy tylko jednostajne małoefektowne zabarwienie wyrobu. Farbę i cement bezwarunkowo trzeba mieszać nie na objętość a na wagę, co pozwala na ścisłe zachowanie stosunku mieszaniny. Po dobraniu barw, oddzielnie przesiewa się farby, oddzielnie cement przez specjalne sito z młynkiem i po przesianiu miesza się farbę z cementem w stosunku od 1:10 do 1:20, zależnie od intensywności barwienia użytej farby. Miesza się składniki w specjalnym bębnie do otrzymania zupełnie jednolitej barwy mieszaniny. Po zmięszaniu jeszcze raz przesiewamy zabarwiony cement przez sito o 90 oczkach na cm². Taką mieszaniną zarabia się do konsystencji silnie plastycznej wodą z „Ceresitem“ (1 cz. Ceresitu na 10 części wody) i napełnia się zbiorniczek rozpylacza. Ze względu na okres wiązania cementu — glazurę zarabia się wodą tylko w małych ilościach — na okres pracy 2 do 3 godzin. Gęstość glazury zależy od celu do jakiego chcemy ją użyć — dla gładkich płytek stosuje się gęstszą, dla falistych bardziej rzadką glazurę. Jeśli chcemy otrzymać glazurę wzorzystą, puszczamy na płytki strumień powietrza, doprowadzony przy pomocy węża gumowego. Prąd powietrza żłobi glazurę i tworzy falistą powierzchnię płytki. Po skończonym glazurowaniu płytki wraz z ramkami, w których były ubijane,

przenosi się na specjalny stół i nakłada się na ramę t. zwany obcinacz, t. j. górną ramkę, tejże wielkości co i ramka formowa. Płytki przeciska się przez obcinacz i zapomocą widełkowego odbieracza przenosi się na ruszt z łat. Ruszty z płytkami układa się w suszarni — jeden nad drugim, z zachowaniem odstępu między rusztami 2—3 cm. Płytki przesusza się w komorze w ciągu 36 godzin pod działaniem pary. Komora nie powinna być zbyt wysoka i winna być dobrze odizolowana przed dostępem powietrza zewnętrznego i ucieczką powietrza ciepłego z wewnątrz. Oświetlenie komory powinno być tylko sztuczne. W tej suszarni wilgotność musi wynosić 80° według higrometru a temperatura 45° C. Dla suszenia w zupełności wystarcza para wylotowa z maszyn. Po 36 godzinach płytki na rusztach przenosi się do następnej komory wilgotnej, ciemnej i ciepłej. W tej ostatniej płytki pozostawia się przez 24 godziny, poczem wynosi się i sortuje według kolorów. Następnie naciera się woskiem przy pomocy zwitków wełnianych, owija się w papier (najlepiej kolorowy, odpowiedniej barwy) i układa się w stosy. Natychmiastowe owinięcie płytek w papier ma na celu ochronę ich przed uszkodzeniem przy magazynowaniu. Również trzeba pamiętać przy układaniu w stos, aby płytki były zwrócone ku sobie stroną chropowatą. Przed obsadzeniem płytek w ściance należy je dobrze zwilżać, co zapewnia szczelność ich przylegania.

Cementy specjalne

Inż. Zygmunt Białecki, Warszawa

Wielkie wymagania stawiane cementowi w dobie obecnej pod względem jego wytrzymałości i innych właściwości, wywołane ogólnym postępem techniki stanowią tak wielki skok naprzód, że przed laty 10-ciu niebyłby on wcale do pomyślenia.

Na początku bieżącego stulecia cement portlandzki sam jeden zaspakajał wszelkie potrzeby i wymagania praktyki. Znaczne jednak rozszerzenie ram zastosowań cementu, pogłębienie naukowych wiadomości, jak również masowa budowa dróg, mostów betonowych i wogóle rozwój budownictwa betonowego stały się czynnikami, pobudzającemi inicjatywę w dziedzinie ulepszeń własności cementu portlandzkiego. Ukazanie się pierwszych cementów o wyższej wytrzymałości od normalnego cementu portlandzkiego wywołane zostało jednak nietylko wymaganiami praktyki ale i jednoczesnem dążeniem hut wielkopiecowych znalezienia sposobu zużytkowania gromadzących się w wielkich ilościach żużli, zabierających miejsce i utrudniających pracę huty.

Względy powyższe były bezpośrednią przyczyną powstania cementów żużlowych. Produkty te wywołały zadowolenie odbiorców z powodu posiadania w składzie swym mniejsze ilości wapna i zwiększonej przez to odporności na działania chemiczne. Przy budowach betonowych w miejscach błotnistych, jak również przy robotach drogowych, gdzie kwasy humasowe przez bezpośrednie zetknięcie z betonem, czynią duże szkody stosowano chętnie cement żużlowy, dając mu pierwszeństwo przed portlandzkim. Ponieważ przy wiązaniu betonu wapno jest składnikiem, który najłatwiej poddaje się destrukcyjnej reakcji chemicznej niemoże być rzeczą obojętną przy tego rodzaju robotach, czy dane spoiwo hydrauliczne posiada 67% wapna, czy też tylko 48%, jak właśnie cement żużlowy.

Pojawienie się cementów żużlowych znalazło w kołach fabryk cementu portlandzkiego odpowiednio żywy oddźwięk, spowodowały powstanie cementów portlandzkich ulepszonych, zwanych wysokowartościowemi. Produkt ten pozostając w ramach norm cementu portlandzkiego, posiada wysoką wytrzymałość na działanie roztworów siarczanów, a różni się od cementu portlandzkiego posiadaniem w składzie swym wyższej zawartości tlenu żelaza i małej ilości glinu. Zmieniony skład chemiczny wyłącza możliwość tworzenia się t. zw. „bakcyla cementowego" (połączenie wapna z siarczanem glinu) powstającego przez destrukcyjne działanie na beton rozczynów siarczanów.

Równolegle próbowano osiągnąć zwiększone wytrzymałości cementu portlandzkiego przez mielenie go z domieszką materjałów obfitujących w krzemionkę jak np. z trasem. Koncepcja ta polegała na dążeniu do zamiany wolnego wapna w cemencie przez połączenie z krzemionką w trwały krzemian wodanu wapna, niewrażliwy na działanie siarczanów.

Oprócz tego beton sporządzony z cementu trasowego, posiada dużą ścisłość, w szczególności gdy kruszywo nie zawiera wiele miałkich ziarn. Przez dodatek trasu można ścisłość betonu tak podnieść, że wytrzymuje on po związaniu ciśnienie wody do 10 atmosfer. Fakt ten posiada dla praktyki duże znaczenie, naprzykład przy budowie zbiorników.

Podobny rodzaj cementu przedstawia znany w budownictwie drogowem cement „Solidit", przygotowywany przez mielenie cementu portlandzkiego z granitem i diorytem. Przed wojną znany był w zastosowaniu do wyrobów z cementu cement biały marki niemieckiej „Stern". Obecnie białe cementy produkowane są w wielu krajach jak np. we Francji cement „Lafarge", w Ameryce „Medusa", w Anglji „Snowcrete", oraz w Niemczech marki „Dyckerhoff Weiss". Podstawę tych gatunków cementu stanowią starannie dobrane i czyste surowce, wolne od zawartości żelaza.

Cementy białe znajdują liczne zastosowania w fabrykach wyrobów cementowych i w budownictwie. W drogownictwie biały cement winien być również używany dla lepszego uwidocznienia kierunków jazdy i na skrzyżowaniach ulic

w wielkich miastach miejsc, gdzie pojazdy mają się zatrzymywać.

Wysokowartościowe cementy portlandzkie i wielkopiecowe posiadają ważną zaletę, różniącą ich od normalnego cementu portlandzkiego, a mianowicie: szybkiego twardnienia, osiągania wysokiej wytrzymałości w ciągu skróconego czasu, oraz wytwarzania przy wiązaniu znacznych ilości ciepła. Właściwości te dozwalają na użycie mniejszej ilości cementu do betonu, a z drugiej strony umożżliwiają skrócenie okresu trzymania betonowego przedmiotu, w deskowaniu, co razem przedstawia znaczną rubrykę oszczędności w kosztach wykonaniu robót. Poza tem szybkie twardnienie betonu ułatwia niezmiernie uskutecznienia naprawy bez znaczniejszych przerw ruchu, jak np. przy budowie dróg i mostów.

W fabrykach wyrobów cementowych, cement szybko twardniejący oddaje duże usługi przez zaoszczędzenie ilości form, możność transportowania i dostarczania wyrobu w ciągu paru dni po zrobieniu. Szybko twardniejący cement znajduje również ważne zastosowanie w połączeniu z bardzo twardem nieścieralnem kruszywem jako beton utwardniony do nawierzchni drogowych i podłóg betonowych.

W Polsce wyrabiany był cement wysokowartościowy przez fabryki cementu „Wiek" marki „SS". Pod względem wartości swej nie różnił się od najlepszych cementów zagranicznych. Po jednym dniu osiągał on bowiem wytrzymałość na zgniatanie 325 kg/cm² i wydzielał w ciągu pierwszych godzin wiązania tak znaczne ilości ciepła, że mógł być stosowany do robót podczas mrozu. Jako ostatni i najnowszy pordukt wymienić należy cement glinowy. Cement glinowy nie jest cementem odpowiadającym normom ustalonym dla cementu portlandzkiego. Różni się od nich rodzajem surowców i składem chemicznym zawierającym do 50% glinu. oraz sposobem fabrykacji polegającej, na stapianiu surowców w piecach elektrycznych. Cement glinowy wykazuje wiele cennych własności, jak osiąganie w ciągu 24 godzin wysokiej wytrzymałości, odporności na działanie chemiczne, wytwarzanie przy wiązaniu temperatury do 100°C i t. p.

Cementy glinowe wyrabiane są obecnie w wielu krajach. W Polsce cement ten wytwarzają zakłady „Elektro" w Łaziskach Górnych na Śląsku pod nazwą „Alka-elektro-cement".

Szersze zastosowanie cementu glinowego utrudnia jego wysoka cena, co jednak należałoby poddać sprawdzeniu przez ścisłą kalkulację danej budowli betonowej.

DROBNE WIADOMOŚCI

Normalizacja wyrobów betonowych

Komisja normalizacyjna przy Radzie Cementowej, która jest organem doradczym polskiego przemysłu cementowego, rozpoczęła prace nad normalizacją najważniejszych wyrobów betonowych. Do tej chwili opracowano projekt normy płyt chodnikowych, dachówek cementowych, kręgów studziennych i cegły cementowej. Projekty te będą ogłoszone w jednym z najbliższych numerów „Betonu", aby poddać je ogólnej dyskusji wśród zainteresowanych wytwórni betoniarskich i odbiorców tych wyrobów. W normach kładzie się główny nacisk na solidność wykonania.

Co zawiera Nr. 5 „Cementu"?

Inż. Wacław Straszyński: Most na Sole w Kobiernicach. *** W sprawie oszczędności w budowie żelbetowych mostów drogowych małych i średnich rozpiętości. *Inż. Ludwik Hubl:* Nowe projekty belkowych żelbetowych mostów drogowych o rozpiętości w świetle od 5 do 16 m. *** Ramowy most żelbetowy w Bydgoszczy. *Inż. Antoni Eiger:* Pierwszy Narodowy Kongres Włoski dróg cementowych w Rzymie. *T. J. Kalkowski:* Torkretnictwo, betonowanie pod ciśnieniem sprężonego powietrza i jego zastosowanie w budownictwie (ciąg dalszy). *Inż. Mikołaj Masłowski:* Cement i beton jako ochrona przeciw rdzy.

Nowy kurs sztucznego kamienia

Instytut Przemysłowy dla Małopolski Wschodniej (Lwów, ul. Bourlarda 5) urządza we wrześniu r. b. miesięczny kurs kamienia sztucznego pod kierownictwem inż. Domańskiego. Zapytania prosimy kierować wprost pod podanym wyżej adresem.

„Beton w ogrodzie"

Pod tym tytułem wyszła z druku nowa, piękna broszura w ozdobnej kolorowej okładce nakładem Związku Fabryk Cementu. Omawia ona wyczerpująco wszystko to, co można z betonu robić w ogrodzie, sadzie i parku, tak w zakresie rzeczy użytkowych, jak i zdobniczych. Na wstępie broszury podano krótki opis jak należy wykonywać beton, w jakim stosunku mieszać i t. p. Książeczkę tę zdobi 67 rysunków i fotografji, pochodzących wyłącznie z robót, wykonanych u nas w kraju. Cena broszurki jest bardzo przystępna, bo wynosi tylko 80 groszy.

Stały pokaz budownictwa betonowego w Częstochowie

P. Feliks Gajzler w ciągu maja zorganizował w byłem Muzeum Higjenicznem w Parku Miejskim w Częstochowie, tuż przy wejściu do Klasztoru Jasnogórskiego, stały pokaz zastosowania betonu w budownictwie, otwarty od 1.VI do 30.X. Można tam obejrzeć wszystko to, co da się zrobić z betonu, jak również materjały i maszyny, związane z tą gałęzią budownictwa. Szczególnie ciekawe są wyroby z zakresu stosowania betonu w budownictwie kościelnem, figury, nagrobki i t. p. Wstęp na wystawę przez cały dzień jest bezpłatny. Zapraszamy naszych Czytelników do zwiedzenia tego muzeum, gdy przybędą kiedyś do Częstochowy.

Kursy betoniarskie w Małopolsce Wschodniej

Na życzenie szerokich sfer, stosujących beton w budownictwie, przygotowuje się 6-miesięczny cykl 3-dniowych kursów z zakresu budownictwa betonowego dla

majstrów wiejskich i miasteczkowych oraz rzemieślników budowlanych. Cykl ten obejmie prawie wszystkie miasta i miasteczka trzech województw Małopolski Wschodniej. Odbędzie się on od połowy października 1933 r. pod egidą Instytutu Przemysłowego dla Małopolski Wschodniej przy współpracy organizacyjnej wszystkich władz i instytucyj, zainteresowanych rozwojem budownictwa. Bliższe informacje o kursach i dokładne ich terminy będą podane zainteresowanym w swoim czasie.

Kursy betonowe w Rawie Ruskiej, Drohobyczu, Samborze i Sanoku

Dzięki inicjatywie i współpracy organizacyjnej Instytutu Przemysłowego Małopolski Wschodniej we Lwowie przeprowadzono w maju r. b. cykl kursów betonowych w Rawie Ruskiej, Drohobyczu, Samborze i Sanoku. Kursy cieszyły się pokaźną frekwencją we wszystkich wymienionych miejscowościach, a ożywiona dyskusja i liczne pytania dodatkowe na poruszane tematy dowodziły aktualności poruszanych kwestyj oraz celowego sposobu szerzenia wiedzy zawodowej. Podkreślić trzeba nader życzliwe ustosunkowanie się miejscowych władz, tak administracji ogólnej, jak zawodowych oraz przedstawicieli organizacji samorządowych i rzemieślniczych, okazane poczynaniom organizatorów. Pokazy filmowe oraz praktyczne zajęcia w betoniarniach przyczyniły się niewątpliwie do utrwalenia w pamięci słuchaczów nabytych na kursie wiadomości.



Kursy i odczyty

Dnia 14.VI zakończył się **w Wilnie** — tygodniowy kurs betoniarski, przeprowadzony przez tamtejszą Politechnikę Robotniczą, która pozostaje pod dyrekcją inż. Mersona. Wykłady na kursie prowadził inż. Smorygo. Oprócz wykładów słuchacze kursu przeszli liczne ćwiczenia praktyczne w betoniarni, p. Pomerynga, jak to wykazuje załączone zdjęcie. Część absolwentów kursu została zaangażowana do budowy wielkiej szkoły powszechnej w Pikiliszkach, obok posiadłości Marsz. Piłsudskiego. Szkoła ta będzie wzniesiona w całości z pustaków dzięki staraniom p. wicewojewody Jankowskiego, starosty Wileńsko-Trockiego p. Tramecourt. Politechnika Robotnicza w Wilnie oprócz wielu innych kursów ma zamiar zorganizować na zimę ponownie kurs betoniarski, gdyż wymaga tego rosnące stale zainteresowanie się budownictwem betonowem. Ruchliwej tej placówce należy złożyć życzenia dalszej pomyślnej pracy nad szerzeniem oświaty zawodowej.



W tymże czasie, odbył się w Wilnie także kurs dla gminnych dozorców robót drogowych przy udziale kilkudziesięciu słuchaczów. Egzamin końcowy odbył się w obecności p. dyr. Robót Publicznych inż. Zubelewicza, p. Starosty Tramecourt i wykładowcy inż. M. Smorygo.

Poznań. W dniu 31 maja r. b. skończył się trwający 4 miesiące cykl odczytów budownictwa betonowego w województwie poznańskiem. Z dotychczas przeprowadzonych kursów odniósł on niewątpliwie najpoważniejszy sukces, o czem najlepiej świadczą cyfry, a mianowicie ogółem przeprowadzono 55 odczytów, których wysłuchało około 5.200 osób. Z tego wynika, że przeciętnie na każdym kursie było około 100 osób. W niektórych wypadkach liczba słuchaczów przekraczała 200, jak np. w Ostrowie (260), w Gnieźnie (215), Czarnkowie (290) i Kościanie (200). Miarą zainteresowania słuchaczów kursami niech będzie ponadto fakt, że często 3-dniowe kursy przedłużano o jeden dzień, a odczyty zamiast 3 godzin trwały nieraz 5 lub 6. Liczne i żywe dyskusje, duża ilość zapytań z różnych dziedzin zastosowania betonu świadczyły o aktualności poruszonego tematu. Należy zaznaczyć, że wszelkie poruszane tematy traktowano bardzo poważnie i rzeczowo. W wielu wypadkach wiadomości zaczerpnięte na kursie słuchacze zużytkowali w praktyce bezpośrednio po kursie.

Z wielkiem zainteresowaniem i dużem poparciem spotkały się kursy ze strony wszystkich organizatorów, a mianowicie pp. przewodniczących Wydziałów Powiatowych, inżynierów powiatowych, burmistrzów, wójtów, prezesów i sekretarzy kółek rolniczych, władz straży pożarnych, dyrekcyj szkół rolniczych i t. d.

Ze specjalnem uznaniem należy podkreślić inicjatywę przeprowadzenia omówionego kursu ze strony Dyrekcji Robót Publicznych w Poznaniu oraz Centralnych Organizacyj Straży Pożarnych i Kółek Rolniczych.

Narutowicze. W dniach 22 i 23 maja r. b. przeprowadzono kurs budownictwa betonowego dla osadników zje-





Słuchacze kursów: 1) w Inowrocławiu, 2) w Janowcu, 3) w Bydgoszczy, 4) w Czarnkowie, 5) w Wągrowcu, 6) w Wieluniu, 7) w Bydgoszczy (II kurs) 8) w Kwilczu, 9) w Goślinie i 10) w Szamotułach.

dnoczonych w ognisku w Narutowiczach (pow. krzemieniecki). W danym wypadku spotykało się nietylko z normalnem zainteresowaniem budownictwa betonowego, ale wprost z entuzjazmem, gdyż tamtejsza okolica, pozbawiona całkowicie drzewa musi zadawalniać się tym, co może własnoręcznie do budowy zastosować, a więc gliną. Nic zatem dziwnego, że beton umożliwi im postawienie ciepłych i suchych budynków bardzo tanim kosztem.

Brody. W dniach 26, 27 i 29.V r. b. odbył się w Brodach kurs budownictwa betonowego, poprzedzony jednodniowym odczytem, odbytym w dniu 25.V. Na kursie obecni byli wszyscy majstrowie budowlani, żołnierze 22 p. ułanów, drogomistrze, robotnicy, przedstawiciele ludności



wiejskiej i inni. Ogółem na kurs uczęszczało 74 osoby, zaś odczyt zgromadził 200 osób. Kurs zorganizowano dzięki energicznej działalności Komisarza Rządowego miasta p. E. Bartoszewicza. Współpracował przy organizacji również dowódca 22 p. ułanów płk. hr. Stanisław Rostworowski. Ze względu na wielkie potrzeby inwestycyjne miasta Brodów kurs przyczyni się w znacznej mierze do przy-



śpieszenia odnośnych robót przez wyszkolenie odpowiedniego personelu technicznego. Dlatego też w programie kursu specjalny nacisk położono na wytwarzanie kręgów studziennych, przepustów, płyt chodnikowych, krawężników i t. p. objektów miejskich.

Równe. Jako dalszy objaw zainteresowania więziennictwa budownictwem betonowem jest przeprowadzenie kursu przez prelegenta Związku Fabryk Cementu w więzieniu równieńskiem dla tamtejszego personlu. Nabyte wiadomości posłużą do przeprowadzenia sposobem gospodarczym wielu robót budowlanych w więzieniu oraz do założenia betoniarni, celem wytwarzania kręgów studziennych, pustaków i dachówki cementowej. Kurs odbył się w dniach 29 i 30 maja r. b.

Kamień Koszyrski. Wydział Powiatowy i miejscowe Okręgowe Tow. Organizacyj i Kółek Rolniczych zorganizowało kursy budownictwa betonowego, z których jeden odbył się w Kamieniu Koszyrskim w dniach 1 i 2 czerwca, a drugi w miejscowości Derewki 3 i 4 czerwca. Kursy miały na celu poinformować ludność tamtejszą o betonowem budownictwie, która pragnie ogniotrwale pobudować się, mając pod dostatkiem dobry piasek i żwir oraz maszyny potrzebne do produkowania pustaków, dachówki cementowej i kręgów studziennych.

Do artykułu wstępnego.

Nawiązując do artykułu wstępnego o żelbetowych skrzyniach trumiennych, podajemy poniżej fotografję afisza jed-



nej z wielkich fabryk skrzyń trumiennych żelbetowych w Stanach Zjednoczonych Ameryki, jako dowód, że ta nowa gałąź przemysłu betoniarskiego cieszy się tam wielkiem powodzeniem.

Warunki prenumeraty: rocznie zł 5.—; numer pojedyńczy 50 gr.; zmiana adresu 50 gr. **P. K. O. Nr. 19044**

Ceny ogłoszeń:

cała strona	zł 200.—	okładki 1-sza i 4-ta strona	zł 250.—
pół strony	„ 100.—	„ pół strony	„ 125.—
ćwierć strony	„ 50.—	„ ćwierć strony	„ 65.—

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 1, telefony 304-75 i 728-12

Wydawca: **Związek Polskich Fabryk Portland-Cementu** Redaktor: **Inż. Jerzy Nechay**

Zakł. Druk. F. Wyszyński i S-ka, Warszawa, Warecka 15

CEMENT	**1933**	**BETON**

MIESIĘCZNIK ILUSTROWANY
specjalnie poświęcony zagadnieniom inżynierskim z dziedziny betonu i żelbetu

Rocznie . . . . . zł. 10.–
Półrocznie . . . zł. 5.–
Numer pojedyńczy zł. 1.–

MIESIĘCZNIK ILUSTROWANY
najpoczytniejszy organ fachowy wśród szerokich sfer przerabiających beton

Rocznie . . . . zł. 5.–
Półrocznie . . . zł. 2.50
Numer pojedyńczy zł. 0.50

Wpłacać na konto Związku Polskich Fabryk Portland-Cementu P. K. O. Nr. 19.044 lub przekazem poczt.: Warszawa, Czackiego 1

Bezpłatne wydawnictwa dla Prenumeratorów „Betonu"

które otrzymać można po nadesłaniu życzenia na wyciętej kartce z okładki, umieszczonej niżej:

1. *Jak i z czego budować*, niezbędne informacje dla budujących się.

3. *Budujcie studnie higieniczne*, podaje sposób budowy studni z kręgów betonowych.

4. Program *1-dniowego odczytu* popularnego o stosowaniu betonu na wsi.

5. Program *2-dniowego kursu* budownictwa betonowego dla Straży Pożarnych.

6. Program *3-dniowego kursu* o stosowaniu betonu w budownictwie wiejskiem.

Odczyty te urządza Związek Fabryk Cementu tam, gdzie zbierze się najmniej 50 chętnych.

8. *Spis wydawnictw* Związku Fabryk Cementu o betonie i jego zastosowaniu w budownictwie.

9. *Szkic domu* o 2 *pokojach* z kuchnią i śpiżarką, z wykresem potrzebnych do budowy materjałów.

11. *Szkic domu 3-pokojowego z kuchnią i komorą*, z wykazem potrzebnych materjałów.

13. *Szkic budynku inwentarskiego na 2 konie, 4 krowy i świnie*, z resztą jak wyżej.

14. *Szkic budynku inwentarskiego na 2 konie, 4 krowy, 2 cielęta*, z chlewnią i parnią.

15. *Plan gnojni na 4 krowy i na 10 krów* ze studzienką wraz z wykazem materjałów.

16. *Szkic kościołka* z pustaków na 300 osób, z wykazem materjałów.

17. *Szkic strażnicy* ze wspinalnią na 2 wozy, z wykazem materjałów.

19. *Szopa na sprzęt strażacki* z pustaków betonowych, w tem 2 wozy, z wykazem materjałów.

20. *Doły kiszonkowe* na paszę dla 10 krów, na 4 komory, z wykazem materjałów.

23. *Sposoby stosowania betonu w budownictwie i gospodarstwie wiejskiem.*

l i n j a c i ę c i a

Ta kartka pocztowa służy do wypełnienia dla tych, którzy chcieliby otrzymać *bezpłatnie* ulotki, wymienione na tej stronie okładki niniejszego numeru. Po wypełnieniu należy wyciąć i przesłać pod podanym adresem.

Przy wypełnianiu karty nie należy umieszczać swego podpisu, lecz jedynie podać nazwisko, imię i adres. Wówczas kartę poczta przesyła jako druk za opłatą 5 groszy. Kartę podpisaną poczta przesyła jako zwykłą korespondencję za opłatą 20 groszy.

l i n j a c i ę c i a

Proszę o **bezpłatne** wysłanie mi następujących numerów wydawnictw, wymienionych w wyżej umieszczonym wykazie:

....

....

....

Imię i nazwisko ....

....

Adres ....

PORADNIA BETONOWA

przy Redakcji czasopism **„Cement"** i **„Beton"**, Warszawa, ul. Czackiego 1 udziela porad związanych z przerabianiem i zastosowaniem betonu w budownictwie. Przeprowadza badania piasku i żwiru pod względem przydatności tych kruszyw do betonu oraz udziela informacyj we wszelkich technicznych sprawach, związanych z wykonaniem, konserwacją i przebudową budowli betonowych.

Porady udzielane są bezpłatnie czytelnikom

BETONIARSKIE MASZYNY I FORMY

udoskonalone do wyrobu **Dachówek, Pustaków budowl. i strop., Cegły, Cembrowin, Rur, Płyt chodn. i posadzk., Słupów, Schodów, Żłobów, Tralek i t. p. Również Taczki żel., Betoniarki, Pompy do wody** poleca tanio

FABRYKA MASZYN
B-CIA BRZOZOWSCY, BAŃBURA i S-KA
WARSZAWA, UL. SOŁTYKA Nr. 6 (róg Młynarskiej)

Dachówczarkę felcówkę, nowy model z zaokrąglonem zakończeniem, używaną z podkładkami kupię. Oferty do Administr. **„Beton"**.

Kupię okazyjnie **prasę do wyrobu płyt lastricowych** (terrazzo) oraz **szlifierkę**. Oferty do Admin. **„Beton"** pod inż. Karp.

Kupię formę na **cembrowinę i dachówczarkę**. Oferty do Admin. **„Beton"** pod inż. Mieszczański.

OPRAWIONE ROCZNIKI
„BETONU"
STANOWIĄ OZDOBĘ
BIBLJOTEKI

„Betolastrico"
Sp. z ogr. odp.
Warszawa, Czerniakowska 96 tel. 9-00-96 i 8-31-88
Konto P. K. O. Nr. 7311.

Rury. Cembrowiny. Pustaki. Cegła. Płyty chodnikowe i inne.

Wyroby Lastrico

Najlepsza jakość ◆ Najniższe ceny

WYTWÓRNIA WYROBÓW BETONOWYCH „GOŁKÓW" HENRYK GOŁOBOWSKI
Gołków, st. kolejki Grójeckiej. Zarząd: Al. Jerozolimskie 21, telefon 9-89-74
Cegła, pustaki, tralki, stopnie, belki żelbetowe, dachówka, cembrowiny. ◆◆ rury, płyty, słupy, ogrodzenia oraz wszelkie konstrukcje żelbetowe. ◆◆

linja cięcia

KARTKA POCZTOWA

Znaczek pocztowy za 5 groszy

Do

Administracji czasopisma

„BETON"

WARSZAWA
ul. Czackiego 1.

linja cięcia

BUDUJ

Z

BETONU